

## **Gestión integrada de procesos en planta. Implantación gestión visual mediante técnicas TPM en un entorno Lean Management**

**Lluís Cuatrecasas<sup>1</sup>, Jordi Olivella<sup>1</sup>, Francesca Torrell<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Dpto. de Organización de Empresas. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona. Universidad Politécnica de Catalunya. Av. Diagonal, 647, 08028. Barcelona. lluis.cuatrecasas@upc.edu, francesca.torrell@upc.edu

**Palabras clave:** Lean Management, TPM, Visual Management, Indicadores.

### **1. Integración de elementos de gestión visual en planta: Estrategia competitiva.**

La tecnología nos permite disponer cada vez de más datos, en menos tiempo con un grado más elevado de capacidad de procesamiento de los mismos.

A pesar de ello la saturación de datos, la carga de trabajo diario, la falta de **empowerment** (capacidad para permitir delegar parte de las tareas y sus responsabilidades a otros niveles de la organización), no siempre nos permite disponer de tiempo para registrar dichos datos, cuantificarlos, analizarlos, valorarlos priorizando en aquellos que tienen un mayor impacto, definiendo criticidades para posteriormente poder tomar decisiones no sólo a corto plazo, sino a término medio y largo, creando un plan de acciones, para poder introducir contramedidas robusto y alcanzable.

Para ello, y para promover a la vez la comunicación interna en planta, de manera más robusta y eficiente es necesario tener los procesos controlados, y los datos que permiten su gestión, accesibles y fácilmente identificables. No buscamos información sobre los procesos, sino que queremos tener los procesos controlados y sus parámetros visibles.

Es necesario disponer de datos de proceso, actualizados, visibles, inteligibles y adecuados a las distintas personas que intervienen y se relacionan con los procesos.

Los cuellos de botella de los procesos, tanto pueden ser los propios equipos productivos, como los operarios que intervienen en ellos. Unos y otros deben estar orientados a maximizar los resultados del proceso, y estos a su vez deben estar alineados con los objetivos estratégicos de la empresa.

En un entorno **Lean Management** y apoyándonos en una de sus bases: el TPM: Mantenimiento Productivo Total, será clave la gestión eficiente de los datos.

Esta información de los procesos, accesible, actualizada y visible que nos permitirá que los procesos y productos sean fácilmente revisables y controlables, sin costes adicionales ni pérdidas de tiempo es una ventaja competitiva respecto al planteamiento de otras empresas que tienen desperdicios, en algunos casos parte de ellos, en otros la mayoría sin identificar, ocultos y a veces incluso provocando problemas cuyas causas están interrelacionadas, y por tanto son aún más difíciles de identificar.

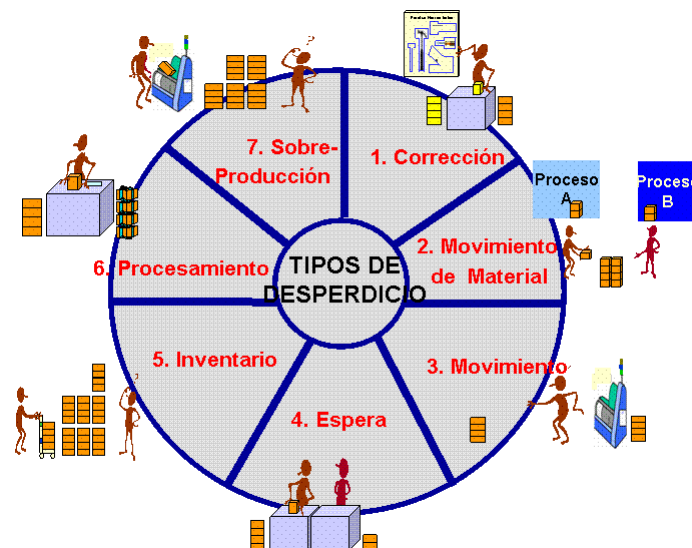
Desde el TPM : Total Production Maintenance y el Lean Management, se trabaja con un enfoque hacia la reducción y/o eliminación de todas las pérdidas de proceso y la reducción y/o eliminación del desperdicio de todo aquello que no añade valor.

Las pérdidas se clasifican en tres grandes grupos según su afectación:

- Pérdidas de disponibilidad: tiempo que un equipo está en funcionamiento respecto al tiempo que estaba requerido para trabajar.
- Pérdidas de rendimiento de ciclo: diferencia entre el tiempo de ciclo real respecto al tiempo de ciclo teórico.
- Pérdidas de calidad: diferencia entre el número de piezas buenas y el número de piezas realizadas.

Los desperdicios se definen como:

- Toda actividad que utiliza recursos pero que por contra, no añade valor a nuestro producto final (non-added value).
- Todo aquello que detiene el flujo del producto y es la causa de no ser competitivos.
- Todo aquello que agrega tiempo y coste, pero no valor.



**Figura 1.** Los 7 desperdicios del Lean Management

Estos desperdicios, pérdidas que no afloran, provocan que las empresas:

- reduzcan sus beneficios (sean más ineficientes)
- tengan un enfoque reactivo, en vez de proactivo
- no incorporen la “voz del cliente” en sus procesos, perdiendo la orientación a cliente no sólo en la cadena cliente-proveedor externo, sino también en sus procesos internos: cadena cliente-proveedor interno
- tengan un personal poco comprometido con el resultado del proceso, dado que tienen información tardía, de cómo afecta su operativa en el producto final, en los requerimientos de los clientes, en las entregas,..., llegan a incorporar el concepto calidad producto, pero no el concepto calidad proceso, un proceso robusto, ágil, flexible y eficiente.

- se incrementa la función de supervisión, en vez de la planificación y detección de desviaciones en fases tempranas
- provocan que la empresa sea lenta frente a las nuevas necesidades del mercado y sus clientes, y pueda perder oportunidades de negocio
- hace que las empresas sean poco flexibles, frente a nuevas exigencias

Son pérdidas mezcladas, interrelacionadas, mal tipificadas, poco identificadas y por tanto pérdidas que a menudo son pérdidas ocultas de los procesos. De ahí la importancia de utilizar indicadores y paneles visuales que den información real y actualizada del estado del proceso a todos los involucrados con el proceso desde los operarios a otras personas a distintos niveles de la organización, desde Ingeniería, Calidad, Producción, ...

Las empresas que se lanzan a una gestión Lean de sus plantas, y que ya han pasado por un proyecto de implantación de la **Calidad Total y el TPM**, disponen de un punto de partida sólido y más elevado que el resto de empresas, puesto que han introducido herramientas de control, gestión y análisis de sus procesos, orientados a la reducción de las pérdidas y a la eliminación de todo aquello que no añade valor. Permitiendo una posterior estandarización, y por otro lado han sido capaces de crear un canal de comunicación bidireccional, ágil y robusto y que permite trabajar transversalmente mediante los paneles de gestión de los procesos que se pilotan desde el TPM.

De cara a las personas que configuran la plantilla se les da forma y se les dota de una cultura de gestión estandarizada y enfocada a la detección de problemas y a partir de los efectos, analizar las causas que lo provocan, por tanto se dota al personal “de una cultura y jerga común”, que les permite atacar los problemas con la misma metodología de trabajo, y la exposición de datos, resultados, es común en los distintos puntos de fábrica lo que permite un conocimiento más rápido de los parámetros, datos, resultados del proceso y del producto. Éste a su vez permite el benchmarking dentro de planta y entre plantas, por tanto un avance interno más rápido. Pasando de ser de una formación recibida, a unos conceptos adquiridos, que dan lugar a una metodología y operativa de trabajo ordenada, estructurada, metódica, simple, visual y estandarizada.

Partimos de dos máximas:

**- Estandarización**

**- Gestión Visual.**

A continuación estructuraremos un sistema para alcanzar una gestión visual óptima de los procesos.

Definiremos la **Gestión Visual** como un proyecto transversal de empresa que sea una herramienta para fomentar la comunicación transversal en planta.

Lo trataremos como cualquier otro proyecto, marcando sus objetivos.

Definiremos un **modelo** para llevar a cabo este ambicioso proyecto dentro de la empresa identificando cada una de las actividades a llevar a cabo en cada una de las etapas:

P: Planificación (Plan)

D: Ejecutar (Do)

C: Comprobar (Check)

A: Actuar (Act)

Definiremos los parámetros a medir para posteriormente evaluar los valores obtenidos, analizar desviaciones, marcar resultados, emprender acciones para reducir los elementos que nos hacen desviar de los resultados.

### 1.1 Selección de datos a medir

Analizaremos las principales pérdidas y para ello deberemos seleccionar que vamos a medir.

### 1.2 Captación de datos

Es importante definir cómo se van a tomar los datos, en qué punto, con qué frecuencia, quién es el responsable y hay que saber pasar correctamente la consigna de la relevancia de tomar ese dato.

### 1.3 Registro de datos

Cabe definir cómo va a ser ese registro. En función de quién tome el dato qué tipo de formato precisa, en función de quién y cómo se vaya a explotar el dato como se registra, dónde se almacena.

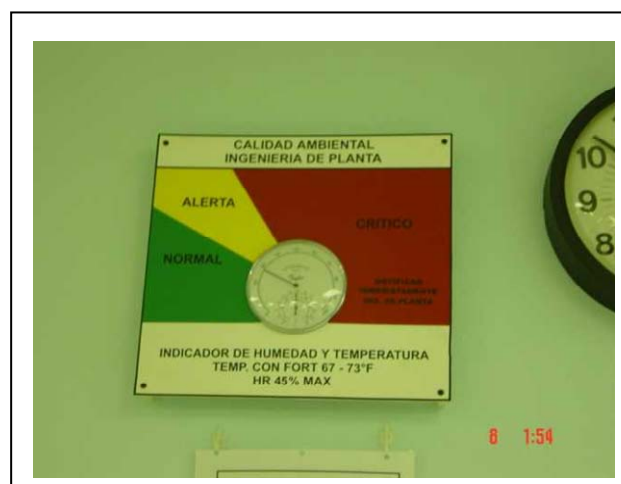
### 1.4 Selección de indicadores

Una vez realizada esta tarea buscaremos qué indicadores son los que nos pueden dar una mejor información de aquello que queremos medir, para ello es clave la ayuda de los responsables y operarios de los procesos, puesto que pueden tener un mayor grado de conocimiento de la forma en la que se produce el efecto,...

### 1.5 Exhibición de datos: Accesibilidad, Ubicación, Factor de Impacto

Una vez seleccionados los indicadores, sus resultados deberán quedar expuestos, hay que decidir dónde ubicaremos esta información, si en un panel de proceso, si es genérica de planta. El objetivo es que los datos estén accesibles para las personas involucradas y a la vez sean inteligibles, para otros roles dentro de planta.

También es importante, saber seleccionar los datos a mostrar, ordenarlos de manera que tengan un mayor impacto sobre aquellos que pueden o tienen la responsabilidad de introducir contramedidas.



**Figura 2.** Sistema de avisos de proceso

## 1.6 Eliminación de indicadores

Un aspecto clave en la divulgación en el uso de indicadores, es precisamente, saber eliminar un indicador cuando éste ya no da información, ya se han introducido las contramedidas necesarias,..., de manera que no haya exceso de datos, burocracia añadida para la gestión de unos datos que ya no son necesarios, o bien que como esos datos ya no son necesarios, pero no se ha comunicado correctamente, el personal tenga la sensación que se le piden tareas que nadie valora ni supervisa, y que no añaden valor, y caiga de nuevo en la cultura de la “no medición”.

## 1.7 Técnicas de análisis

Habrà que dar una cultura, formación general que hemos comentado anteriormente para que esos datos se puedan convertir en futuras acciones que permitan la mejora.

## 1.8 Sinergias, Benchmarking: Mejora de los resultados del proceso. Participación en las mejoras

El hecho de utilizar y extender la cultura de medición y exhibición de datos en un área de planta, con la obtención de buenos resultados, es la mejor garantía para que se estandarice el método y se lleve a otros puntos de planta, personalizando y adaptando los indicadores al nuevo proceso, usuarios y necesidades, pero trabajando con la misma filosofía.

También es frecuente encontrar empresas que se quejan que su personal es poco participativo, en la búsqueda e implantación de mejoras. Pero cabría preguntarse si realmente tenemos un personal bien informado, si conoce el estado de su proceso y cómo actuar en caso de desviaciones.

El método propuesto va orientado a romper esta actitud mediante la gestión visual, la estandarización en la manera de comunicar, y el uso de paneles informativos que permitan fluir la comunicación transversal pudiendo ser utilizados como mecanismos para canalizar sugerencias, propuestas de mejora, observaciones, avisos de anomalías o disfunciones, para el personal involucrado, los distintos departamentos y a distintos niveles.



**Figura 3.** Planificación visual mediante gestión por colores tipo semáforo

## **2. Gestión de indicadores: Liderazgo de planta**

### **2.1. Canal de comunicación transversal**

Este canal permitirá no sólo dar información, sino transferir información y ser un pilar de comunicación bidireccional: De arriba abajo y de abajo a arriba. Permittiéndonos conocer en todo momento los latidos del proceso. Su evolución, objetivo y plan de acciones asociado.

De ahí la importancia de los paneles informativos en planta, los tableros con datos que permitan visualizar y gestionar los procesos y el uso de indicadores y métricos estándares en cuanto a tipo, ubicación,..., pero personalizado.

Será frecuente utilizar información tipo semáforo: rojo – amarillo – verde, para dar información rápida de estado. Estos sistemas visuales parten del mismo sistema de avisos tipo “andon”: antorchas luminosas, y acústicas que se incorporan a los procesos para informar de su estado, ganar en reactividad,...

### **2.2. Formación y entrenamiento de líderes**

La gestión visual, la estandarización y la divulgación de la cultura de medición, darán lugar a la creación de equipos de distinta envergadura para tratar las distintas pérdidas de los procesos según su tipología si son pérdidas crónicas o esporádicas, su impacto dificultad. Esto nos llevará a la necesidad de disponer de líderes de proyectos, de gestores que puedan actuar de forma organizada y estandarizada.

El hecho de tener la información estructurada y estandarizada, facilita la creación de estos equipos de trabajo y permite hacer fluir breves reuniones diarias en planta, próximas a los procesos, en el propio “gemba” como definen los japoneses de manera que haya una mayor proximidad entre personas – productos – equipos productivos – procesos orientados hacia una mayor eficiencia.

Al facilitar la comunicación se permite crear equipos de proyecto específicos para cada tipo de pérdida, crónica, esporádica, de arranque,... Y de cada tipología: disponibilidad, averías, calidad, costes, tiempos,...

El tablón o panel informativo dará pie a la estandarización y al empowerment dado que con formación, entrenamiento, y disponiendo de herramientas de gestión y indicadores actualizados, el proceso se podrá gestionar mediante personas más próximas al proceso que descargarán del día a día a otros responsables, permitiendo una gestión más ágil, próxima y eficiente.

Para las decisiones de mayor grado de responsabilidad, permitirá a éstos responsables tomar decisiones en base a parámetros y datos fiables y cuantificados, lo cual permite tomar una decisión más adecuada para cada tipo de problema, dado que podemos analizar sus causa, ver cuál es su impacto y a partir de ahí introducir las contramedidas.

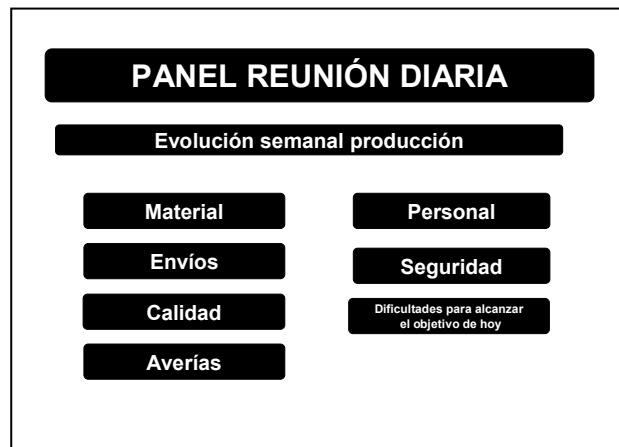
También es una herramienta útil para la formación del personal que se incorpora a un proceso, puesto que tiene visual los, datos, parámetros,..., que se han ido optimizando mediante el uso y las mejoras propuestas por los propios operarios.

## **3. Indicadores convencionales. Indicadores de impacto**

Una forma de concienciar al personal de la criticidad y la importancia de tener bajo control los procesos es transmitir mediante indicadores no estándares o convencionales, el impacto del fallo, o el impacto de las “malas prácticas” o prácticas incorrectas, permitiendo encontrar soluciones a los problemas, atacando la causa raíz y no perderse en la búsqueda de culpables, y en la mera asignación de costes a departamentos, lo cual nos llevaría de nuevo a una fatídica orientación a departamentos y no a procesos.

Estos indicadores pueden ser de distintos tipos:

- Costes (de la no calidad, de los ciclos de vacío)
- Número de reprocesos
- Tiempos no productivos
- Duración tipología de la intervenciones por avería
- Número de piezas fabricadas versus objetivo (target)
- Consumo energético
- Número de accidentes
- Rendimiento operacional
- Disponibilidad
- Retrasos en entregas
- Gestión de estocs
- ....



**Figura 4.** Indicadores en panel de reunión diaria

Acercamos la manera de dar la información con indicadores convencionales, a una comunicación más fluida y más próxima al proceso que acerca el efecto y su impacto al análisis de sus causas y a la toma de decisiones para implementar medidas correctivas puntuales hasta estabilizar, y por otro lado analizar contramedidas definitivas e incorporarlas ya en las etapas de diseño de nuevos equipos, productos o procesos.

La importancia de los indicadores radica en conseguir aproximarlos a la gestión diaria del operario, de manera que no sea una información general de resultados mensuales de la empresa. Información que no permite la corrección de desviaciones a tiempo, y que es un enfoque totalmente reactivo. Buscamos indicadores que aproximen los problemas, sus efectos y sus causas a los operarios y mandos de los procesos de manera que tengan la alarma para advertir las desviaciones y poner en marcha un plan de contención y soluciones definitivas analizadas y planificadas en un medio largo plazo, y coherentes y en línea con los intereses generales de la organización.

Pasamos de un enfoque reactivo al proactivo.

A continuación se muestra un Panel de gestión de TPM en una organización que aplica el Lena Management.



**Figura 5.** Tablero gestión TPM en planta. Integración, estandarización y gestión visual de datos de proceso.

## Referencias

- Hayes, R.H.; Wheelwright, S.C. (1979). Link Manufacturing Process and Product Life Cycles. Harvard Business Review, Vol. 57, No. 1, pp. 133-140.
- Olsen, Eric Oscar. Business Administration (2004). Lean manufacturing management: the relationship between practice and firm level financial performance. Ohio State University
- Moayed, Farman. Industrial Engineering (2002). Evaluation and analysis of the maintenance function in lean production v.s. mass production. University of Cincinnati
- Olivier N.; Ikeda, M.; Nakagawa, Y.; Primost, D.; (2001). Trends in production and product development in the Japanese automotive industry. International journal automotive technology and management. Vol 1 nº 1 p 53-60.
- James P. Womack; Daniel T. Jones (2007). Soluciones Lean
- James P. Womack; Daniel T. Jones (2005). Lean Thinking
- K. Liker Jeffrey. Las claves del éxito de Toyota
- Peligros Espada, Maria del Carmen (2005). Organización productiva en la industria española del automóvil
- Womack J.P. Jones; DT y Roos, D (1992). La máquina que cambió el mundo. Massachussets institute of technology (M.I.T.) McGraw Hill Interamérica de España, Madrid.
- Cuatrecasas Arbós, Lluís (2006). Claves de lean management
- Fujimoto, T (2001). The japanase automobile suppliers system. Internacional journal of automotive technology and management. Vol 1 nº 1, pp 1-34.
- Fuss M.A.: Waverman, L. (1992) Cost and productivity in automobile production. The challenge of Japanese efficiency. Cambridge university press.